

Die Holzfassade - Grundsätze und Trends

Hanspeter Kolb

Holzbauxperten GmbH, Biel; Berner Fachhochschule BFH-AHB, Biel

1 EINLEITUNG

Die Fassade (ursprünglich von lat.: facies: Angesicht) ist ein repräsentativer Teil eines Gebäudes und vermittelt den Betrachtern einen ersten Eindruck. Je nach Zustand kann das Urteil über das Gebäude unterschiedlich ausfallen. Holz spielt bei der Gestaltung der Fassade (in Fachjargon auch Aussenwandbekleidung) eine wichtige Rolle und erlebt zurzeit eine Art Renaissance, vor allem bei großvolumigen und mehrgeschossigen Bauten. Die Erwartungen an Holzfassaden sind dabei hoch. Gebäude werden immer mehr zu großen Möbelstücken, die mit viel Kreativität gestaltet werden (Abb. 1). Dabei gerät manchmal etwas in Vergessenheit, dass der natürliche Baustoff Holz im Außenbereich ein anspruchsvolles, ja herausforderndes Material ist.



Abb. 1 Möbelstück Gebäude: Hybridbau mit Aussenwandelementen und Fassade in Holz Generationenhaus Bad Zurzach: Liechti Graf Zumsteg Architekten, Brugg; (Bildquelle)(Behandlung: Kesseldruckimprägniert mit Farbton braun; 2 x Lasur impra®lan)

2 GESTALTUNG ALS HERAUSFORDERUNG

Die Gestaltung von Holzfassaden und die zu berücksichtigenden Anforderungen (Bauphysik, Holschutz, Brandschutz) stehen für kreative Gestalter oft im Widerspruch. Gestalten hat mit Kreativität zu tun und Normen und Richtlinien sollten nur zu wenigen oder am besten zu gar keinen Einschränkungen führen.

Im Zusammenhang mit Holz im Aussenbereich wird „gestalten“ besonders anspruchsvoll, weil einerseits eine grosse Auswahl an Ausführungsmöglichkeiten in Bezug auf Material, Form, Struktur und Farbe zur Verfügung steht (Abb. 2), andererseits aber Holz aufgrund seiner natürlichen Eigenschaften Grenzen setzt, welche im Außenbereich nicht gefahrlos überschritten werden können. Bei grossvolumigen, hohen Bauten ist die Herausforderung besonders gross, da die Witterungseinflüsse (z.B. Winddruck) extremer werden und die „klassische“ Schutzmassnahme "grosses Vordach" nicht mehr ausreicht.

Bei Holzbauten werden immer mehr auch holzfremden Materialien eingesetzt (Abbildung 3). Dies kann die Lebensdauer einer Fassade positiv beeinflussen, kann aber zu anderen Herausforderungen führen (Abb. 3). Noch relativ neu ist die Anforderung, dass die Aussenwand zum Energielieferanten werden soll. Der Einsatz von Fotovoltaik-Modulen an der Aussenwand führt insbesondere bei hohen Bauten zu Herausforderungen (Brandschutz), welche erst wissenschaftlich untersucht werden und weil aktuell noch kein Stand der Technik vorliegt.

Eigentümer und Nutzer wollen auf ein Gebäude stolz sein können. Ihr Stolz beruht dabei oft auch auf Äußerlichkeiten (dauerhaft schöne Fassade). Eine erfolgreiche Gestaltung von Holzfassaden bedingt deshalb eine intensive und frühe Zusammenarbeit zwischen der Bauherrschaft (Zielsetzung, Entscheidung), den Architekten (Gestaltung, Konstruktion) und den Holzbauern (Ausführung, Detailkonstruktion, Verantwortung).

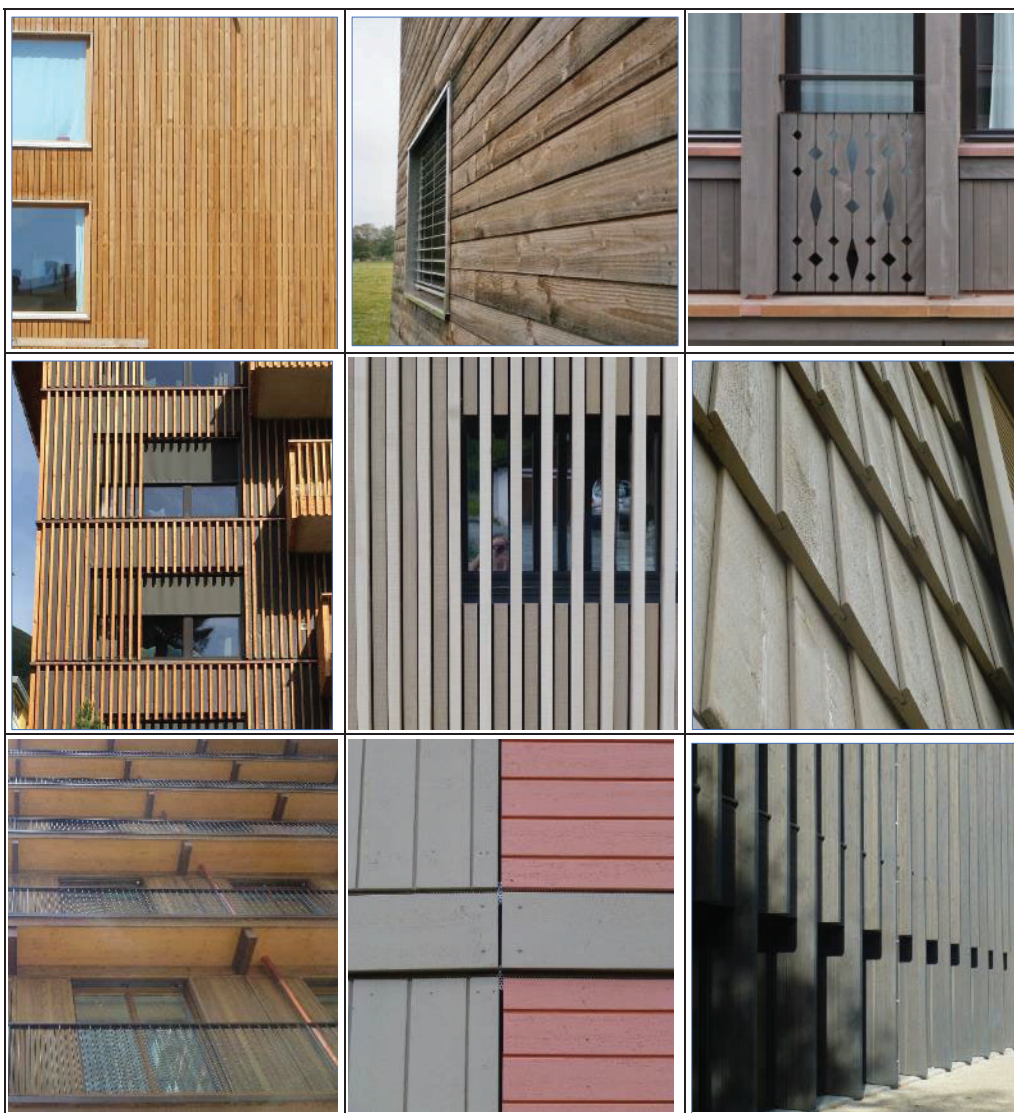


Abb. 2 Die grosse Auswahl an Gestaltungsmöglichkeiten mit Holz ist zwar eine Chance, Materialeigenschaften und Schutzmassnahmen sind aber zu berücksichtigen und können zu Einschränkungen führen.



Abb. 3 Hybridbau mit Holzaussenwandelementen (Minergie-P): Fassade aus Jura-Kalk-Platten ($d = 40 \text{ mm}$; Gewicht: 120 kg/m^2); Raiffeisenbank Bad Zurzach; Metron Architekten.

3 ANFORDERUNGEN UND HERAUSFORDERUNGEN

Die technischen und bauphysikalischen Anforderungen werden durch Normen mehr oder weniger klar definiert (SIA, DIN, ÖNORM). Oft beschränken sich diese jedoch auf die Vermittlung von Grundsätzen und gehen in detailkonstruktiven Bereichen wenig in die Tiefe.

Als Planungshilfen existieren jedoch diverse gute Dokumente, welche die „Regeln der Baukunde“ vermitteln (siehe Literaturverzeichnis [1], [2], [3], [4]), [5]). Als Beispiele sind 3 solcher „Regeldetails“ im Anhang aufgeführt (Quelle [2]).

3.1 Schutzfunktion

Die Fassade hat neben ihrer Gestaltungsfunktion die primäre Aufgabe, die dahinter liegenden Schichten der Außenwand vor Witterung und mechanischen Einwirkungen zu schützen. Übernimmt sie diese Schutzfunktion nur teilweise, zum Beispiel bei Holzfassaden mit offenen Fugen (Abb. 4), sind entsprechende Unterkonstruktionen einzusetzen (Dämmschutzschichten, Fassadenbahnen, usw.). Dem Wasserabfluss ist besondere Beachtung zu schenken.

Geschlossene Fassadensysteme wie stehende und liegende Schalungen sind ebenfalls nicht "wasserdicht". Insbesondere bei Anschlüssen in Bereichen von Fenstern, Türen, Sockeln, Brandschutzmassnahmen im Geschoss, Gesimsen usw. ist besonders auf eine gute Wasserableitung zu achten. Eine wasserführende Schicht hinter der Durchlüftungsschicht macht auch in diesem Fall Sinn (z.B. Fassadenbahn).

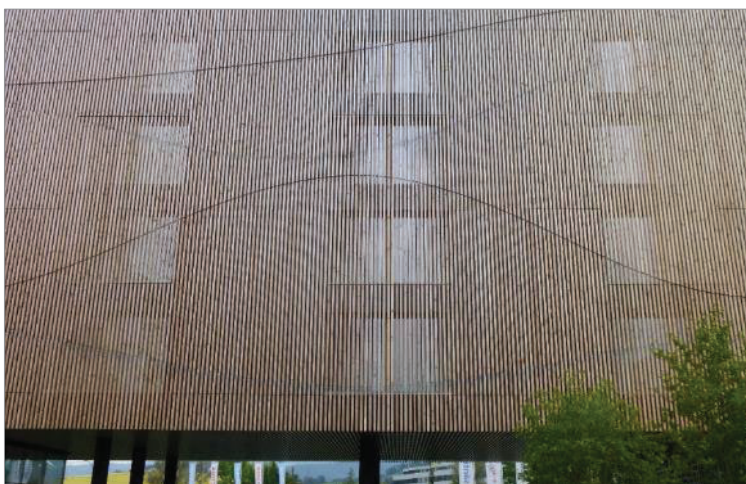


Abb. 4 Fassaden mit «offener» Holz-Aussenwandbekleidung. Der Witterungsschutz muss durch die darunterliegende, wasserführende Schicht gewährleistet werden; Hotel Sântispark Abtwil; Carlos Martinez Architekten, Berneck

3.2 Holzschutz

Grundsätzlich geht es darum, eine Holzfassade ausreichend vor Witterung zu schützen. Die Fassade ist jedoch ein Aussenbauteil, welche sich nur begrenzt schützen lässt - je höher ein Gebäude ist, umso weniger. Die „Antworten“ auf die Witterungseinflüsse müssen somit vorwiegend in der Detailkonstruktion liegen. Unterstützend wirken eine entsprechende Holzartenauswahl, eine situationsgerechte Holzqualität, chemische Schutzmassnahmen und/oder Oberflächenbehandlungen. Unabhängig von diesen unterstützenden Massnahmen lauten die wichtigsten Grundsätze für Holzfassaden:

- Auftretendes Wasser muss ungehindert abfließen können
- Nass gewordenes Holz muss rasch wieder austrocknen können
- Schwind- und Quellungsbewegungen dürfen nicht eingeschränkt werden

Wie bereits erwähnt, können auch (sehr) große Vordächer eine Holzfassade nicht mehr ausreichend schützen (Abb. 5). Dadurch wird einerseits die Freiheit bei der Materialwahl und der Ausführungsart eingeschränkt und andererseits steigen die Herausforderungen bei detailkonstruktiven Massnahmen. Dieser unzureichende Schutz durch große Vordächer kann durch gestalterische Massnahmen in der Fassade kompensiert werden (Abb. 6).



Abb. 5 Trotz grossem Vordach ist die Holzfassade in Eiche nicht vor Witterung, insbesondere Schlagregen, geschützt;
Lehrgebäude Berner Fachhochschule Biel; Meili, Peter & Partner Architekten, Zürich



Abb. 6 Gebäude mit kleinem Vordach aber mit Schutzmassnahmen in der Fassade (in Kombination mit den Brandschutzmassnahmen pro Geschoss)
Katholisches Kompetenzzentrum Süd, Salzburg; Hermann Kaufmann + Partner ZT GmbH, Schwarzach (A); (Bildquelle)

Gemäss SN EN 335 „Dauerhaftigkeit von Holz und Holzprodukten“ [6] könnten Holzfassaden bei gutem Witterungsschutz in die Gebrauchsklasse 2 eingestuft werden. Diese Klasse betrifft Holz unter Dach, das nicht direkt der Bewitterung ausgesetzt ist. Die Holzfeuchte dürfte trotz gelegentlicher Befeuchtung praktisch nie über 20% liegen.

Hohe Bauten und solche ohne Vordach verlangen jedoch eine Einteilung in die Gebrauchsklasse 3.1. Hier wird Holz zwar bewittert, ist aber nicht ständig nass. Eine Anreicherung von Wasser im Holz, auch räumlich begrenzt, ist bei rascher Austrocknung nicht zu erwarten (Holzfeuchte gelegentlich über 20%).

Wird kein chemischer Schutz oder kein Oberflächenschutz angewendet, sollten für die Gebrauchsklasse 3.1 Hölzer der Dauerhaftigkeitsklasse (DC) 1 – 3 gemäss SN EN 350 [7] eingesetzt werden. Von den einheimischen bzw. europäischen Hölzern sind dies Eiche (2 - 4), Edelkastanie (2), Robine (1-2), sowie ev. Lärche (3-4) und Douglasie (3-4), wobei sich die Dauerhaftigkeitsklasse bei allen Hölzern immer nur auf das Kernholz bezieht.

3.3 Brandschutz

Werden bei Bauten mittlerer Höhe ($H_G \geq 11 \text{ m}$, $\leq 30 \text{ m}$) brennbare Bauprodukte als Aussenwandbekleidungen eingesetzt, muss eine Brandausbreitung über mehr als 2 Geschosse über der Brandetage über die Fassade verhindert werden. Zudem ist der Einsatz von Holz auf Fassaden begrenzt, bei welchen der Zugänglichkeit der Feuerwehr gewährleistet ist. Es sind grundsätzlich VKF anerkannte Systeme einzusetzen [VKF Brandschutzrichtlinie 2017 [8]; Lignum-Dokumentation Brandschutz - Publikation 7.1 [9]. Brandschutzmassnahmen in der Fassade lassen sich sehr gut mit konstruktiven Schutzmassnahmen kombinieren (Abb. 6).

3.4 Unbehandelte Holzfassaden

Holzfassaden ohne Oberflächenbehandlungen sind möglich. Die natürliche Dauerhaftigkeit bestimmter Holzarten ermöglicht den Einsatz ohne Schädigungsrisiko. Unbehandelte Fassaden weisen jedoch (in den Augen der Bauherrschaft) oft ästhetische Mängel auf, da im Aussenbereich die originale Holzfarbe langfristig nicht erhalten bleibt. UV-Strahlung verursacht beim Auftreffen auf die Holzoberfläche photooxidative Prozesse, wodurch vor allem Lignin abgebaut wird. Durch die braunen Abbauprodukte des Lignins dunkelt die Holzoberfläche in der Folge deutlich nach. Wird die Oberfläche direkt bewittert (Regen), können diese braunen Abbauprodukte des Lignins leicht ausgewaschen werden, und es entsteht eine silbergraue Oberfläche. In den meisten Gebieten wird die bewitterte Oberfläche gleichzeitig von Mikroorganismen besiedelt, damit kommt es zur bekannten, dunklen Vergrauung der Holzoberfläche. Die Funktionalität der Bauteile wird dadurch nicht beeinflusst.

In Bezug auf das Vergrauen verhalten sich alle Holzarten in etwa gleich. Eine wichtige Einflussgrösse beim Vergrauen ist das Mikro- oder regionale Klima. Eine Holzfassade im (oft nebligen) Mittelland wird sich anders verhalten als eine im alpinen und meist nebelfreien Raum (Engadin, Wallis, usw.). Im Mittelland sind die Bedingungen für die Mikroorganismen deutlich besser als in den «trockenen» Alpenregionen. In ausgesprochen starken Nebelregionen ist sogar ein Befall durch Schimmelpilze möglich.

Unregelmäßiges Vergrauen könnte durch eine gleichmäßige Bewitterung verhindert werden. Diese ist jedoch eine theoretische Option, da jeder Überstand (zum Beispiel bei Fensterbänken oder Brandschürzen; Abb. 7) zu unregelmäßiger Bewitterung führt. Zudem können besonders bei hohen Gebäuden auch lokal Windwirbel dazu führen, dass Teile einer Fassade ungleichmäßig nass werden und somit unregelmäßig vergrauen.

Imprägnierungen (farblos) und hydrophobierende (wasserabstoßende) Anstriche können das Vergrauen wohl etwas verzögern, lösen das Problem aber langfristig nicht (fehlende Pigmentierung bei farblosen Behandlungssystemen).



Abb. 7 Einfluss der (unregelmässigen) Bewitterung auf das Vergrauen bei Holzfassaden; Mehrfamilienhaus Steinhausen; Scheitlin Syfrig Architekten, Luzern (Baujahr 2006; Fotos 2012; HP. Kolb; links: Süd-West-Fassade, rechts: Nord-Ost-Fassade)

3.5 Behandelte Holzfassaden

Ist das erwähnte unregelmässige Vergrauen unerwünscht, können verschiedene Schutzmassnahmen ergriffen werden. Einige Möglichkeiten werden nachfolgend kurz erläutert. Vertiefende Informationen sind in der entsprechenden Fachliteratur zu finden [1], [2], [3].

3.5.1 Vorvergrauen

Eine mögliche Methode, um eine farblich homogenere Fassade zu erhalten, ist das Vorvergrauen. Unter Vorvergrauen werden Anstriche oder Methoden verstanden, die einer Fassaden-Holzoberflächen eine mehr oder weniger einheitliche, graue verwitterungsähnliche Verfärbungen geben. Damit kann der natürliche Veränderungsprozess der Fassade vorweggenommen werden. Auch ermöglicht eine Vorvergrauung auf allen vier Fassadenseiten/Himmelsrichtungen eine einheitliche Verfärbung der Holzoberfläche. Diese Aussage bezieht sich vor allem auf die ersten Jahre nach der Montage, bevor dann im Laufe der Jahre die natürliche Verfärbung und Patinierung der Holzoberflächen überwiegen soll.

Natürliche Vorverwitterung und Verwitterungslasuren haben keine Schutzfunktion und müssen aus technischer Sicht nicht instandgehalten werden. Filmbildende Farbsysteme wie Dünnschichtlasuren in grauer Farbe haben hingegen auch eine Schutzfunktion und müssen entsprechend unterhalten werden.

3.5.2 Oberflächenbehandlungen

Die Oberflächenbehandlung (Abb. 8) schützt die Bauteiloberfläche gegen Beanspruchungen der Witterung (Feuchte, Sonneneinstrahlung) sowie gegen grosse Feuchtigkeitsverlagerungen (Dampfdiffusion). Guter baulicher Schutz und eine fachgerechte Detailkonstruktion erhöhen die Lebensdauer der Oberflächenbehandlung und senken damit den Unterhaltsaufwand. Diese Schutzaufgabe wird umso wichtiger, je masshaltiger ein Bauteil sein muss. Fassadenverkleidungen sind je nach Anstrichsystem diesbezüglich weniger empfindlich. Oberflächenbehandlungen von Fassadenschalungen, insbesondere filmbildende Beschichtungen, sollten nur durch erfahrene Unternehmer wie z.B. durch Hobelwerke gemäss Angaben des Farbherstellers werkseitig auftragen werden. Die Oberflächenbehandlungen sind zur Gewährleistung der Funktion und Dauerhaftigkeit regelmässig zu kontrollieren und instand zu halten.

Oberflächenbehandlung werden idealerweise im Werk des Schalungslieferanten auf allen 6 Seiten (also inklusive Stirnseite) appliziert. Dies betrifft insbesondere die Grundierung und mindestens ein Anstrich mit der entsprechenden Lasur. Bearbeitungen (sägen, hobeln usw.) auf der Baustelle sind nach Möglichkeit zu vermeiden oder nach Angaben der Farbsystemlieferanten nachbehandelt werden. Eine letzte Schicht und allenfalls ein hydrophobierender Anstrich (z.B. Aquastop) kann auf der Baustelle appliziert werden. Damit in allen Bereichen eine ausreichende Schichtdicke aufgetragen werden kann, sind scharfe Kanten zu vermeiden (Abrundung der Kante mit einem Radius von ca. 2 mm).



Abb. 8 *Holzfassade mit Oberflächenbehandlung (komplette Applizierung im Werk)
Überbauung Grünmatt, Zürich; Graber Pulver Architekten AG; Zürich*

3.5.3 Druckimprägnierung mit Farbgebung

Soll eine Holzfassade auch nach Jahren der Bewitterung ein möglichst einheitliches Farbbild abgeben kann eine chemische Behandlung (Druckimprägnierung mit wasserbasierten Salzlösungen) und eine nachträglich aufgebracht Farbbehandlung mit einer nichtfilmbildenden Beschichtung eine mögliche Strategie sein (Abb.9).

Die Druckimprägnierung steigert zudem die Dauerhaftigkeit von Holz gegen Insekten- und Pilzbefall. Dem Imprägnierprozess kann eine Farbgebung beigegeben werden. Aufgrund von unterschiedlichem Saugverhalten des Holzes kann jedoch die Farbintensität von Brett zu Brett variieren. Eine Druckimprägnierung lässt sich auch mit anderen Farbsystemen kombinieren (z.B. nicht filmbildende Öllasuren). Allfällige Schnittflächen auf der Baustelle sollten vermieden oder nach Angaben des Farbsystemlieferanten nachbehandelt werden.

Druckimprägnierungen sind nicht filmbildend und gelten als unterhaltsarm (aber nicht unterhaltsfrei). Es ist zu beachten, dass die zusätzlich aufgebracht Farbbehandlung nach einer gewissen Zeit eine Auffrischung braucht (je nach Exposition 15 - 12 Jahre).



Abb. 9 *Holzfassade mit Druckimprägnierung und verschiedenen Farben (Öllasuren); Wohnüberbauung Weidmatt, Lausen; Diener & Diener Architekten, Basel (Behandlung: Kesseldruckimprägniert mit Farbton braun bzw. farblos; 2 x Lasur impra®lan; Bildquelle: Makiol Wiederkehr AG)*

4 KONSTRUKTIVE SCHUTZMASSNAHMEN

Mit konstruktiven Schutzmaßnahmen kann eine länger anhaltende Durchfeuchtung verhindert und eine rasche Austrocknung gewährleistet werden. Der Schutz vor Befeuchtung (Bewitterung) kann durch architektonische bzw. konzeptionelle Maßnahmen erfolgen. Detailkonstruktiven Maßnahmen können die negativen Folgen der Bewitterung reduzieren (rascher Wasserabfluss, schnelles Austrocknen) und sollten unabhängig von unterstützenden Schutzmassnahmen bei der Planung von Holzfassaden berücksichtigt werden.

4.1 Gestalterische oder konzeptionelle Schutzmaßnahmen

Zu diesen Maßnahmen gehören:

- Berücksichtigen der Hauptwetterrichtung bei der Wahl der Bauweise und der baulichen Gestaltung (Wahl einer sinnvollen Art der Aussenwandbekleidung)
- Schutz von Holzbauteilen im Aussenbereich mit gestalterischem Element (z.B. Vor- und Klebdächer, permanente Verschattungen, Brandschutzmassnahmen usw., Abb. 10)
- Abstimmung des Fassadentyps (Richtung, Profil) auf die möglichen Maßnahmen des Witterungsschutzes
- Vermeiden von direktem Kontakt mit feuchten Bauteilen und mit dem Erdboden (insbesondere Rückprallwasser) durch situationsgerechte Massnahmen (z.B.: Bodenabstand, Gitterroste; Abb. 10, 11 und 13)
- Besondere Schutzmassnahmen für empfindliche Bauteile (wie Fenster und Türen) an wetterbeanspruchten Fassaden
- Bewusstes Einbauen von Verschleisschichten in feuchtekritischen Bereichen



Abb. 10 Sockelausbildung mit genügend Abstand im Spritzwasserbereich; Brandschutzmassnahme als Witterungsschutz

Abb. 11 Sockelausbildung mit Gitterrost im Spritzwasserbereich

4.2 Detailkonstruktive Maßnahmen

Zu diesen Maßnahmen gehören:

- Klare Definition der wasserführenden Schichten (Abb. 12 - 14)
- Niederschlagswasser durch geeignete Detailausbildung in der Fassade sofort abzuführen
- Eindringen von Wasser in Konstruktionsfugen und Hirnholz verhindern (Abb. 10)
- Grössere horizontale Flächen vermeiden oder im Gefälle anordnen (Abb. 10)
- Frei bewitterte, grosse Holzquerschnitte vermeiden (Rissbildung)
- Ecken, Winkel, Nuten und Stösse, die schlecht austrocknen können, vermeiden
- Ausreichende Abstände zwischen liegenden Bauteilen (z.B. Fensterbänke; Brandschutzmassnahmen im Geschoss) und Hirnholz (mind. 20 mm)
- Erhöhte Feuchteempfindlichkeit von Holzwerkstoffen, insbesondere den Kanten, beachten.
- Holzbauteile an den Kontaktstellen zu Bauteilen mit erhöhter Feuchtigkeit schützen; Sperrschichten einbauen, besonders bei aufsteigender Feuchtigkeit
- Die bauphysikalische Eignung der wasserführenden Schicht überprüfen (Kondensat zwischen Wärmedämmung bzw. Konstruktion und wasserführender Schicht).
- Systematische Kontrollen zur Sicherstellung der einwandfreien Ausführung durchführen, insbesondere jener Arbeiten, die später nicht mehr zugänglich sind (Dämmungen, Dichtungen)
- Bei Holzfassaden mit hohem Fugenteil (Abb. 2, 4, 10 und 14) sind folgende Punkte speziell zu beachten:
 - Die wasserführende Schicht (Fassadenbahn; Dämmschutzschicht) muss bei allen Anschlüssen, insbesondere bei Fensterbänken, Sockelanschlüssen und anderen horizontalen Übergängen dicht angeschlossen werden, um das eindringende Wasser restlos abzuführen (idealerweise erfolgt dies durch eine „Überlappung“ der An- bzw. Abschlussbleche durch die wasserführende Schicht (Abb. 14)

- Die Unterkonstruktion (Hinterlüftungslattung) muss so ausgebildet werden, dass der Wasserabfluss nicht behindert wird (z.B. durch horizontale Lattungen) und keine dauerhafte Anreicherung von Wasser möglich ist.
- Der Hinterlüftungshohlraum muss mindestens 40 mm tief sein (Vorgabe Norm SIA 232-2 [10])
- Die Fassadenbahn muss dauerhaft UV-beständig sein und je nach Größe der Fugen mechanischen Einflüssen standhalten können.

5 ZUSAMMENFASSUNG

Bei (Holz)Bauten werden nebst den technischen und bauphysikalischen Aufgaben (Energieeffizienz, sommerlicher Wärmeschutz, Witterungs- und Brandschutz) sehr hohe Anforderungen an die Gestaltung und die Ausführungsqualität an die Aussenwandbekleidung gestellt. Die Tendenzen in der Holzarchitektur (geradlinige Strukturen, wenig oder gar keine Vordächer) verstärken die Herausforderung, da die Fassaden vermehrt der Witterung ausgesetzt werden.

Die Holzbaubranche argumentiert gerne damit, besonders ökologisch und nachhaltig zu bauen. Gerade bei der Verwendung von Holz für Fassaden ist dieses Argument oft zu hören. Holz ist aber ein natürlicher Baustoff, der ungeschützt (vor Feuchte) eine beschränkte Lebensdauer aufweist. Erst mit einem dauerhaft wirksamen Schutz vor Witterung und den daraus resultierenden biologischen Folgeerscheinungen, werden Holz-Aussenwandbekleidungen wirklich nachhaltig.

Qualitätssicherung während des ganzen Bauprozesses ist ein wesentlicher Schritt auf dem Weg zu guten Holzfassaden. Säulen der Qualitätssicherung sind:

- Einsatz von gut ausgebildetem Personal für die Planung und die Ausführung
- Ausführliche und kompetente Beratung der Bauherrschaft bereits in der Entwurfsphase
- Sorgfältige Planung von konzeptionellen, architektonischen und detailkonstruktiven Schutzmaßnahmen (bei grossen Objekten lohnt sich das Erstellen eines Mockups)
- Fachgerechte Materialauswahl (Holzart und Holzqualität abgestimmt auf die jeweilige Gefährdungssituation bzw. Gebrauchsklasse)
- Korrekte Ausschreibung und Materialbestellung
- Durchführen von Kontrollen (Materiallieferung: Holzfeuchte, Holzqualität) und Schlussabnahmen
- Ausarbeitung und Abgabe einer Anleitung zuhanden der Bauherrschaft für Unterhalt und Pflege (Unterhaltskonzept)
- Periodische Kontrolle durch Fachpersonen (Wartungsvertrag)

6 LITERATURHINWEISE

- [1] Lignatec 8/1999: Fassadenverkleidungen aus Holz (1999), Lignum Zürich
- [2] Lignatec 35/2023: Holzschutz im Bauwesen (2023), Lignum Zürich
- [3] K. P. Schober et al: Fassaden aus Holz, Wien (2018), proHolz Austria
- [4] Informationsdienst Holz: Fachregeln des Zimmererhandwerks - Aussenwandbekleidungen aus Holz (2023); Fördergesellschaft Holzbau und Ausbau MBH Berlin
- [5] Informationsdienst Holz: Regeldetailkatalog - Planungshilfe Aussenwandbekleidungen (2020); Fördergesellschaft Holzbau und Ausbau MBH Berlin
- [6] SN EN 335:2013 (SIA 265.131). Dauerhaftigkeit von Holz und Holzprodukten - Gebrauchsklassen: Definition, Anwendung bei Vollholz und Holzprodukten (2013), SIA Zürich
- [7] SN EN 350:2016 (SUA 265.230). Dauerhaftigkeit von Holz und Holzprodukten (2016), SIA Zürich
- [8] Vereinigung kantonaler Gebäudeversicherer (VKF): Brandschutzrichtlinie 14-15, Verwendung von Baustoffen (2017), VKF Bern
- [9] Lignum-Dokumentation Brandschutz: Publikation 7.1 Aussenwände - Konstruktion und Bekleidung (2017), Lignum Zürich
- [10] Norm SIA 232: Hinterlüftete Bekleidungen von Aussenwänden (2011), SIA Zürich

7 ANHANG

Beispiele Regeldetails (Lignatec 35/2023; Holzschutz im Bauwesen [2])

Abbildung 20

Beispiel Fassade.

1 Aussenwand mit hinterlüfteter Fassadenbekleidung und Fassadenbahn als zweite wasserführende Ebene.
Horizontale Unterteilung der Fassade mit einer Schürze aus Holz.

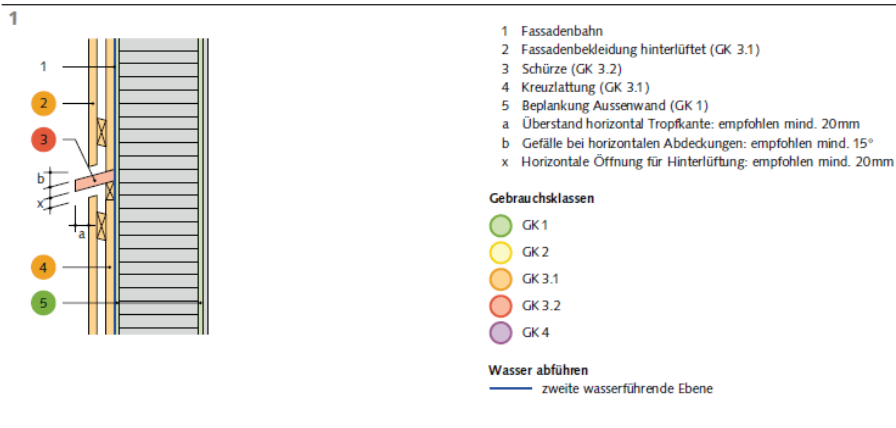


Abb. 12: Detail Fassade (horizontale Unterteilung als konstruktive Schutzmassnahme und Brandschutzmassnahme pro Geschoss [2])

Abbildung 21

Beispiel Fenster.

1 Seitenschnitt der Brüstung mit Anschluss der Fassadenbahn an das Fenster zum Schutz der Aussenwand gegen eindringendes Wasser aus der ersten wasserführenden Ebene.
2 Aussenwand mit Fensterbrüstung und -laibung. Anschluss der Fassadenbahn an das Fenster als zweite wasserführende Ebene.

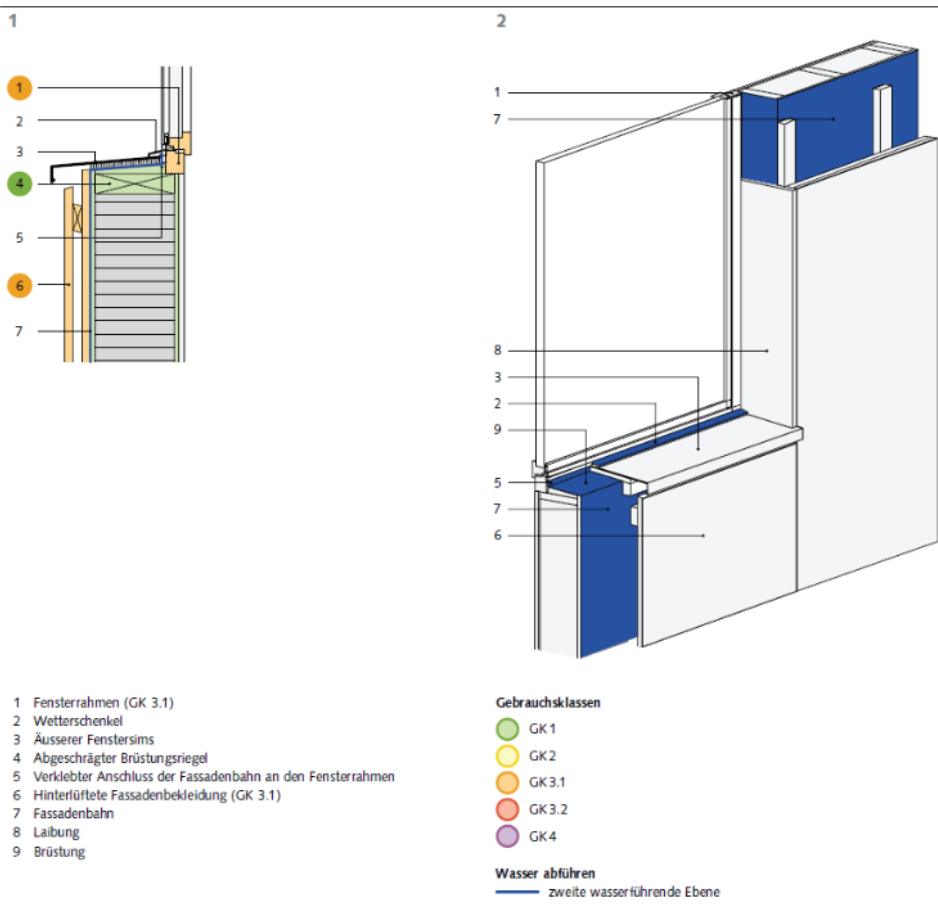


Abb. 12 Anschlussdetail bewittertes Fenster [2]

Abbildung 22
 Beispiel bewitterter Sockelbereich.
 1 Bewitterter Sockelbereich mit Rundkies auf der Aufprallfläche.
 2 Bewitterter Sockelbereich mit Gitterrost und Hohlraum.

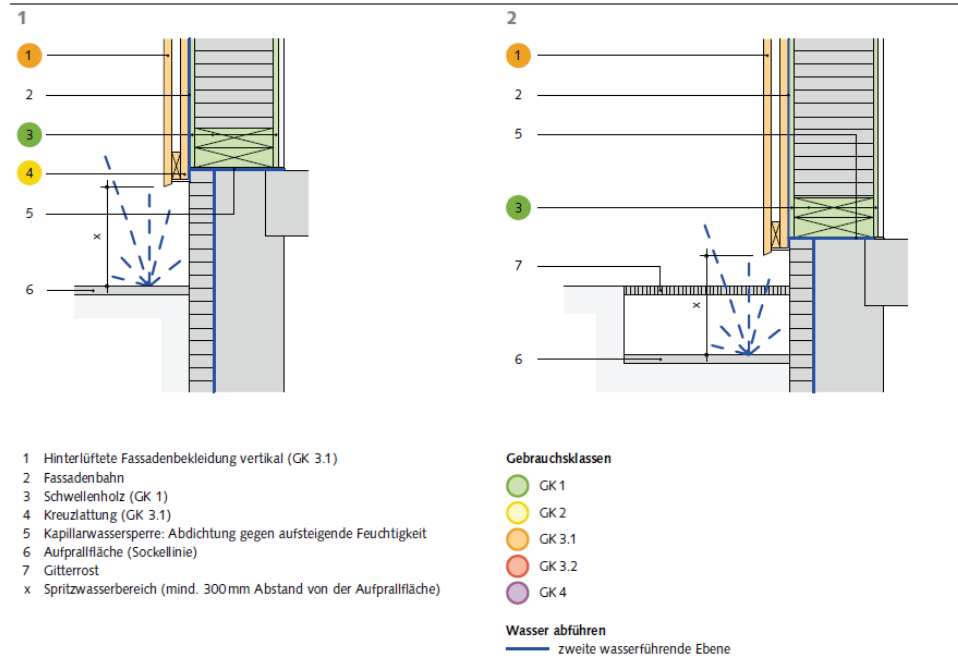


Abb. 13 Anschlussdetail bewitterter Sockelbereich [2]